پاسخ گیاه کلم بروکلی به غلظت‌های مختلف نیتروژن آمونیومی

فردوس رحیمی [۱*]، عبدالرضا سجادی نیا [۲] ، شایان منتظری [۳]

۱- کارشناس ارشد جهاد کشاورزی شهرستان کرمان ۲- فارغ التحصیل دکتری علوم باغبانی دانشگاه تبریز. ۳- سازمان فنی و حرفه ای ساری، مازندران

*نویسنده مسئول: rahimi_ferdous1345@yahoo.com

چکیده

غلظت های مختلف نیتروژن آمونیومی بر گیاه کلم بروکلی در شرایط هیدروپونیک بررسی شد. بذور کلم بروکلی پس از کشت در داخل سینی کشت و پس از دوبرگی شدن به گلدانهای حاوی پرلایت و کوکوپیت منتقل شدند. در دو هفته اول گیاهان با محلول هوگلند آبیاری شدند و سپس اعمال تیمارهای آمونیومی آغاز شد. . تیمارها شامل ۱- ۱۰۰ درصد نیترات، ۲- ۷۵ درصد نیترات و ۲۵ درصد آمونیوم، ۳- آمونیوم ۵ میلی مولار، ۴- آمونیوم ۱۰ میلی مولار، ۵- آمونیوم ۱۵ میلی مولار، و ۶- آمونیوم ۲۰ میلی مولار، بود . در پایان آزمایش میزان عملکرد، مواد جامد محلول با استفاده از رفرکتومتر، فلورسانس کلروفیل و کارایی فتوسنتزی با استفاده از فلورومتر بین تیمارهای مختلف بررسی شد. نتایج نشان داد که کلیه فاکتورها در تیمارهای نیترات آمونیوم و نیترات مقادیر بالایی داشتند. در تیمارهای صرفا آمونیوم نیز تا غلظت ۵ میلی مولار کاهش شدید نبود اما در غلظتهای بالاتر از ۱۰ میلی مولار فاکتورهای فیزیولوژیک کاهش یافتند.

کلمات کلیدی : کلم بروکلی، نیترات، آمونیوم

مقدمه

نیتروژن یکی از عناصر اصلی می‌باشد که چگونگی رشد و بازدهی گیاهان به آن بستگی دارد و درواقع زندگی گیاه بدون وجود این عنصر امکان‌پذیر نیست. گیاهان سبز بیش از عناصر دیگر تحت تأثیر کمبود نیتروژن قرار می‌گیرند (مجتهدی و لسانی، ۱۳۶۸). به‌طوری‌که نیتروژن محدودکننده‌ترین عامل رشد گیاه در اکثر سیستم‌های کشت می‌باشد. در کشت‌های بدون خاک سبزی‌ها، نیترات به‌عنوان یک منبع نیتروژنی مناسب توصیه می‌شود، اما مشکلاتی در این مورد پیش می‌آید که باید رفع گردد. به‌عنوان‌مثال کودهای نیتراتی پرهزینه بوده و هنگام استفاده از کودهای نیتراتی pH محلول افزایش می‌یابد که تنظیم آن مستلزم صرف هزینه و وقت می‌باشد. همچنین مقدار زیاد آن در گیاهان تجمع می‌یابد که برای سلامتی انسان مضر می‌باشد. از طرفی هنگامی‌که گیاهان با محلول‌های غذایی که فقط نیتروژن آمونیومی دارند پرورش می‌یابند، pH محلول غذایی کاهش می‌یابد و نیتروژن آمونیومی در بافت‌های گیاه تجمع یافته و منجر به سمیت و درنتیجه رشد ضعیف گیاه می‌گردد. ولی اگر گیاهان نیتروژن آمونیومی با غلظت‌های پایین دریافت کنند یا نیتروژن آمونیومی در محلول‌هایی که دارای pH بالا هستند مورداستفاده قرار گیرند، همانند حالتی که از نیتروژن نیتراتی استفاده می‌شود، باعث رشد مناسب گیاهان می‌گردد. آسیب ناشی از نیتروژن آمونیومی تا حد زیادی بستگی به گونه گیاه دارد. علاوه بر این با افزایش نیتروژن آمونیومی در محلول غذایی حاوی منبع نیتروژن نیتراته، در رشد گیاه تسریع حاصل می‌شود (ایکدا[۱] و همکاران، ۲۰۰۱). گیاهان می‌توانند هم یون نیترات و هم یون آمونیوم را جذب کنند، اما بسیاری از گونه‌ها قادر نیستند رشد بهینه‌ای با یون آمونیوم داشته باشند (روستا و شاقینگ[۲]، ۲۰۰۷). در ریشه‌ها بخش زیادی از

[۲] Schjoerring

آمونیوم باید وارد ترکیبات آلی شود، زیرا آمونیوم و به‌ویژه ماده تعادلی آن یعنی آمونیاک، در غلظت‌های اندک سمی هستند. تشکیل اسیدهای آمینه، امیدها و ترکیباتی ازاین‌گونه مسیری عمده در از میان بردن اثر سمیّت یون‌های آمونیومی هستند که به‌وسیله‌ی ریشه جذب‌شده‌اند و یا از احیاء نیترات و تثبیت گاز نیتروژن به وجود آمده‌اند (مارشنر[۳]، ۱۹۹۵). مراحل عمده‌ی مصرف یون‌های آمونیومی که به ریشه‌ها داده‌شده‌اند، جذب به درون سلول‌های ریشه و ورود آن‌ها به درون اسیدهای آمینه، امیدها و رها شدن هم‌زمان پروتون‌ها به محیط ریشه برای جبران بار الکتریکی است. آمونیاک جذب‌شده به‌صورت اسیدهای آمینه، امیدها و ترکیبات همانند، به شاخه‌ها منتقل می‌شود (طباطبایی، ۱۳۸۸). آسیمیلاسیون آمونیوم در ریشه‌ها به علّت نیاز به اسکلت‌های کربنی برای ساختن اسیدهای آمینه و امیدها، به میزان زیاد قند نیاز دارد (طباطبایی، ۱۳۸۸). این جابه‌جایی آمونیاک جذب‌شده در افزایش آمونیوم بالای ۵۰ درصد از نیتروژن کل باعث کاهش عملکرد در توت‌فرنگی شد (طباطبایی و همکاران، ۲۰۰۶). آمونیوم معمولاً از جذب کاتیون جلوگیری می‌کند، همچنین برخلاف نیترات تنفس ریشه را افزایش می‌دهد. این اثر می‌تواند به افزایش ترشحات ریشه و درنتیجه تحریک در رشد باکتری در محیط ریشه منجر شود (مارشنر، ۱۹۹۵). آمونیوم نسبت به نیترات سریع‌تر جذب می‌شود و انرژی کمتری برای آسیمیلاسیون در گیاه نیاز دارد. بعضی از گونه‌های گیاهی به تغذیه آمونیومی سازگار شده‌اند و در pH اسیدی و در حضور آمونیوم به‌عنوان منبع نیتروژن بهترین رشد رادارند (طباطبایی، ۱۳۸۸). در بسیاری از گیاهان آلی آمونیوم به‌عنوان تنها منبع نیتروژن منجر به نابسامانی‌های فیزیولوژیکی و کاهش رشد در مقایسه با نیترات یا مخلوط آن دو شد و فقط تعداد کمی از گونه‌ها قادر به ذخیره NH_4^+ در واکوئل شاخه‌ها، بدون اینکه علامت سمیت آمونیوم را نشان دهند، بودند (روستا و شاقینگ، ۲۰۰۷). با توجه به پاسخ های متفاوت گونه های مختلف به آمونیوم در این تحقیق مقاومت گیاه کلم بروکلی به آمونیوم بررسی شد.

مواد و روش‌ها

بذور کلم بروکلی پس از کشت در داخل سینی کشت و پس از دوبرگی شدن به گلدانهای حاوی پرلایت و کوکوپیت منتقل شدند. در دو هفته اول گیاهان با محلول هوگلند آبیاری شدند و سپس اعمال تیمارهای آمونیومی آغاز شد. . تیمارها شامل ۱- ۱۰۰ درصد نیترات، ۲- ۷۵ درصد نیترات و ۲۵ درصد آمونیوم، ۳- آمونیوم ۵ میلی مولار، ۴- آمونیوم ۱۰ میلی مولار، ۵- آمونیوم ۱۵ میلی مولار، و ۶- آمونیوم ۲۰ میلی مولار، بود. در پایان آزمایش میزان عملکرد، مواد جامد محلول با استفاده از رفرکتومتر، فلورسانس کلروفیل و کارایی فتوسنتزی با استفاده از فلورومتر بین تیمارهای مختلف بررسی شد. در نهایت داده ها با نرم افزار آماری SAS تجزیه آماری شد و مقایسه میانگین ها در سطح ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که عملکرد گیاه شدیدا تحت تاثیر کود نیتروژنه بوده است بطوری که بیشترین عملکرد در تیمار نیترات آمونیوم و نیترات مشاهده شده است و بعد از آن غلظت ۵ میلی مولار آمونیوم بود. از غلظت ۱۰ و بالاتر کاهش شدید عملکرد را شاهد بودیم. بیشترین شاخص کلروفیل در تیمار ۱۰۰ درصد نیترات مشاهده شد , و در غلظتهای بالای آمونیوم کاهش یافته است بطوریکه در تیمار ۲۰ میلی مولار آمونیوم کمترین میزان شاخص کلروفیل را داشتیم.. اما بیشترین میزان فلورسانس کلروفیل متغیر به حداکثر و مواد جامد محلول نیز در تیمار ترکیب نیترات و آمونیوم بود و با افزایش غلظت آمونیوم از ۱۰ میلی مولار به بالا کاهش شدید فاکتورها را شاهد بودیم. اکثر گونه ها قادر به رشد بهینه با امونیوم بعنوان تنها منبع N نیستند (روستا، ۲۰۰۸). و صدمه به

[۳] Marschner

پروسه فتوسنتزی می تواند یکی از دلایل کاهش رشد گیاهان در تغذیه با آمونیوم باشد. مصرف فراورده های حاصل از فتوسنتز مثل قند یکی از دلایل کاهش فرایندهای فیزیولوژیک می باشد. آسیمیلاسیون آمونیوم در ریشه‌ها به علّت نیاز بـه اسـکلت‌هـای کربنـی برای ساختن اسیدهای آمینه و امیدها، به میزان زیاد قند نیاز دارد (طباطبایی، ۱۳۸۸).

جدول ۱- اثر نسبتهای مختلف آمونیوم محلول غذایی بر شاخص کلروفیل، مواد جامد محلول و فلورسانس کلروفیل در گوجه فرنگی

	نیترات ٪۱۰۰	نیترات آمونیوم	آمونیوم ۵	آمونیوم ۱۰	آمونیوم ۱۵	آمونیوم ۲۰
عملکرد	۵۳۲/۵a	۵۴۰/۶a	۴۶۰/۳b	۱۲۴/۶c	۵۸/۷d	۵۰/۴d
مواد جامد محلول	۷/۴۶a	۸/۳۲a	۶/۲۵b	۵/۶۳bc	۵/۴۳c	۵/۴۶c
شاخص کلروفیل	۷۱/۰۳a	۶۳/۸b	۵۸/۵b	۵۲/۰۶bc	۴۵/۴bc	۴۲/۱۳c
فلورسانس کلروفیل متغیر به حداکثر	۰/۸۳۱a	۰/۸۳۲a	۰/۸۳۸a	۰/۸۱b	۰/۷۹۱C	۰/۷۸۵C

منابع

۱- طباطبائی، س. ج. ۱۳۸۸. اصول تغذیه معدنی گیاهان. چاپ اول، انتشارات مولف. تبریز. ایران. ۳۸۴ صفحه.

۲- لسانی، ح. و مجتهدی، م. ۱۳۶۸. مبانی فیزیولوژی گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۲۶ صفحه.

3. Cruz C., Bio A.F.M., Dominguez-Valdivia M.D., Aparicio-Tejo P.M., Lamsfus C., and Martins-Loucao M.A. (2006) How does glutamine synthetase activity determine plant tolerance to ammonium? Planta 223: 1068-1080.

4. Ikeda, H., X. Tan., Y. Ao and M. Oda. (2001). Effects of soilless medium on the growth and fruit yield of tomatoes supplied with urea and/or nitrate. Acta Hort. 548: 157-164

5. Marschner H. (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants. London, U.K: Academic Press.

6. Roosta H.R. and Schjoerring J.K. (2007). Effects of ammonium toxicity on nitrogen metabolism and elemental profile of cucumber plants, J. Plant Nutr. 30:1933-1951.

7. Roosta H.R. and Schjoerring J.K. (2008). Effects of nitrate and ammonium on ammonium toxicity in cucumber plants. J. Plant Nutr. 31:1270-1283.

8. Tabatabaei, S. J., L. S. Fatemi, and E. Fallahi. (2006). Effect of ammonium: nitrate ration yield. Calcium concentration, and photosynthesis rate in strawberry. Plant Nutr. 29:1273-1285.

Response of Broccoli plant to different concentrations of ammonium nitrogen

F. Rahimi [1*], A. Sajjadinia [2] and Sh. Montazeri [3]

1- Master Of Jahad Agriculture . Kerman, Iran. 2- Ph. D. graduated, Department of Horticultural Science, Tabriz University of Tabriz, Iran. 3- Fani va Herfeiy center, sari, Mazandaran.

*Corresponding author: rahimi_ferdous1345@yahoo.com

Abstract

Ammonium nitrogen concentrations in broccoli plants in a hydroponic system were evaluated. Broccoli seeds sown in trays after planting and then the pots containing perlite and cocopeat were transferred. the plants were irrigated with Hoagland solution for 2 weeks and ammonium treatments began. Treatments consisted of 1 100% nitric acid, 75% nitrate and 25% ammonium 2-, 3- 5 mM ammonium, ammoniac 4. 10 mM, 5-,15 mM ammonium and 6- 20 mM ammonium, respectively. At the end of the experiment the yield, soluble solids using a refractometer, chlorophyll fluorescence and photosynthetic efficiency was measured using fluorometric between different treatments. The results showed that high levels of nitrate and ammonium nitrate were all factors in the treatment. in ammounium treatments To a concentration of 5 mM reduce was not strongly. but at a concentration of 10 mM reduced physiological factors.

Key words: Broccoli, Ammonium, Nitrate